

研究ノート

ダーウィニズムの科学性

—進化論に関する最近の話題—

松 永 俊 男

本稿では、最近約1年間の *Nature* 誌上の記事を中心に、進化論に関し欧米で議論されていることを概観する。進化論に関する事項を広く取れば、生物学の広範な問題が含まれてしまうが、ここでは進化論の学問としての地位に関した議論を中心に取り上げる。

1981年に進化論に関して最大の話題となったのは、アメリカにおける創造論攻勢である。ただし、*Nature* では創造論攻勢の問題以上に、大英自然史博物館の新展示方式が問題とされた。創造論攻勢についてはわが国でもたびたび報道されてきたので⁽¹⁾、その経過は本稿では取り上げない。創造論者と進化論者との論争の最大の焦点は、進化論が科学に属するものか否か、ということであった。大英自然史博物館の展示に関する議論は多岐にわたったが、後半では進化論の科学性が論争の中心となっていた。まず、大英自然史博物館の展示に関する *Nature* 誌上の論争の経過をたどってみよう。

1. 大英自然史博物館の新展示方式

大英博物館 British Museum の自然史部門は、Richard Owen の奔走により他の部門から切り離されて、1880年から1883年にかけてサウス・ケンジントンの新しい建物に移った。新しい建物は1881年4月18日に開館した。1981年はその100年記念の年であった。自然史部門は1963年には組織としても大英博物館から独立し、独自の理事会をもつようになった。自然史博物館の理事会は1972年に、博物館の科学者の委員会から提出された『入館者への新しいアプロ

一チについての提案』を採択した⁽²⁾。この提案には、時代の進歩に合わせて自然史博物館の展示を変えなければならない、と述べられており、それまでの5部門（古生物学、動物学、昆虫学、植物学、地質学）への展示の分類を廃止し、人類、生態学、生活過程と行動、進化と多様性の4部門に分かつべきである、とされていた。1975年に自然史博物館に公共奉仕部が新設され、R. S. Miles がその責任者となり、提案にそった新展示がつぎつぎと実現していった。1977年に人類生物学、1978年に生態学の新展示が公開され、1979年には進化部門のうちの恐竜、1980年には化石人類、1981年5月には種の起源をテーマとした新展示が公開された。入館者の主体は11歳以下の児童であるということから、新展示では楽しく学ぶということがモットーとなった。その結果、標本、剥製、復元骨格を中心としていたそれまでの展示とは変わり、ボタンで動く電動式の展示や映像展示が大幅に増えていった。この新展示は一般には好評で、1980年度のイギリス博物館賞を受賞している⁽³⁾。

この新しい展示方式の責任者である R. S. Miles の考えは、*Nature* にもたびたび述べられているが⁽²⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾、それをまとめると次のようになる。第一に、先にも述べたように、Miles は博物館が子供たちにとって楽しめる所ではない、と主張している。第二に、生物の類縁関係の展示は、新しい生物分類法である分岐法によるべきである、と主張し、伝統的な生物分類法を新展示から追放してしまった。第三に、進化論は確実な科学的理論でなくて研究の便宜のための仮説にすぎず、その理論としての地位は創造論とならぶものである、と主張している。こうした Miles の考えに生物学者から反発が生じ *Nature* 誌上で活発な議論がかわされることになった。

論争の直接のきっかけは、*Nature* の1980年11月20日号にのった古生物学者 L. B. Halstead の投書であったが、Miles と Halstead との対立は、1978年にさかのぼることができる。この年の9月、レディング大学で開かれた脊椎動物の古生物学と比較解剖学に関するシンポジウムの席上で、Miles は自然史博物館の新展示について説明し、Halstead は新展示方式は博物館の研究スタッフの意見を無視していると非難した⁽⁸⁾。その後、一般科学誌としては初めて分

岐法の可否についての議論が *Nature* 誌上で展開された⁽⁴⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾。ところが、1979年の恐竜の新展示と1980年の化石人類の新展示に分岐法だけが用いられているのを見て、1980年11月に Halstead は、自然史博物館がとんでもない誤りを犯しているという意見を述べたのである⁽⁷⁾。

この投書をきっかけに延々と議論が続いた。1981年7月30日号を最後に編集者によって議論が打ち切られるまでに掲載された投書は50編を越え、投書者には G. G. Simpson, S. J. Gould, C. Patterson らの古生物学者や哲学者の A. Flew がおり、柴谷篤弘もパラダイム転換論をひっさげて登場するというにぎやかさであった。この間に *Nature* の編集者も4回にわたって、この問題に関する論説をのせている。

論争のきっかけとなった Halstead の投書では、まず分岐法が生物分類法として不当であるという彼のかねてからの主張が述べられている。さらに Halstead は、分岐法では進化が跳躍的におきることが前提されており、跳躍進化の観念はマルクス主義に好都合である。したがって、自然史博物館が分岐法にこだわるのにはマルクス主義拡張の意図がある、と主張している。この投書以後の論争では、分岐法の可否、分岐法と断続平衡説との関連、断続平衡説とマルクス主義との関連などについて論議された。ところが論争が続く中で、Miles をはじめとする自然史博物館のスタッフが、進化論は創造論とならぶ仮説の一つにすぎないという立場をとっていることが明らかとなり、議論の中心は進化論の科学性に移った。

Halstead が提起した問題のうち跳躍進化とマルクス主義との関連は、マルクス主義嫌いの Halstead の勇み足とでもいうべきもので、問題を混乱させるだけであった。本稿では分岐法、断続平衡説、進化論の科学性の順に問題を見ていく。

2. 分 岐 法

分岐法 (cladistics) は、数量表現法 (numerical phenetics)、進化分類法 (evolutionary classification) とならんで現在主張されている生物分類法の一

つである⁽¹¹⁾。分岐法の原理は、ドイツの昆虫学者 W. Hennig の著書 *Phylogenetic Systematics* (1960) によって広められた。分岐法によると、生物の類縁関係は、一つの種が二つの新種に分岐し、それが繰り返されるという形によって示される。これを図示したのが分岐図 (cladogram) である。生物の類縁関係の遠近は、共通の祖先の遠近によってのみ判定される。分岐法によれば、ワニはトカゲやヘビよりも分類上は鳥類に近いものとされる⁽¹¹⁾。また、肺魚はサケなどの条鰭類よりも哺乳類に近いものとされる⁽⁴⁾。

分岐法の可否については分類学の専門家によって激しい議論がかわされてきた。*Nature* 誌上でとくに問題となったのは、分岐法だけを博物館の展示に用いることの可否と、分岐法が跳躍進化を前提しているか否かということであった。Halstead が、分岐法は断続平衡説を前提している、と非難したのに対し、自然史博物館の Patterson らは、彼らが変形分岐法 (transformed cladistics) と名付ける発展した方法では分岐法は進化の過程とは一切無関係である、と主張した⁽¹²⁾。ところが、きっすいの分岐論者を自認する E. O. Wiley は、進化の過程についての解釈のない分岐法などは考えられない、と主張した⁽¹³⁾。これは同じく分岐法といっても現在では考え方が必ずしも一様ではないことを示すものであった。

Nature の編集者もその論説で分岐法に疑問を表明し、博物館での分岐法の採用は教育上有益とは思えない、と主張した⁽¹⁴⁾。これに対し Miles らは、分岐法こそ最も客観的な分類法で教育的に優れている、と主張し、分岐法以外の分類の可能性を示すのは観客を混乱させるだけである、と述べた⁽⁶⁾。

後述するように、自然史博物館は、生物学者の間に異論のない生物進化そのものについては懐疑的な態度に固執している。その一方で、分類学者の間で論争の続いている分類法については断固として分岐法だけを採用するというのは、まことに奇妙なものにみえる。しかし博物館が分岐法に執着する理由は、分岐法が進化の過程についての推理とは無関係に生物の類縁関係を示す、ということであった。この点で分岐法への執着と生物進化への懐疑とは一脈通じているのである。

3. 断続平衡説

進化の過程についての断続平衡 (punctuated equilibrium) のモデルは、1972年に N. Eldredge と S. J. Gould によって提示された。「進化的傾向の大進化レベルで断続平衡説は次のように提唱する。すなわち、一般的に確立した種は、数百万年にわたって実質的には変化しない(均衡状態)。そして大部分の進化的変化は、地質学的尺度でみると瞬間的に起こる種分化という事件に集中している」⁽¹⁵⁾。

『種の起源』におけるダーウィンの主張によれば、生物はつねにわずかずつ変化しており、その積み重ねによって大進化がもたらされる。こうした連続的变化の主張は漸移観 (gradualism) と呼ばれている。この点に関するかぎり、Gould らの断続平衡説はたしかに非ダーウィンのものである。Gould は進化の総合学説は漸移観に立つとしてこれを攻撃している。

断続平衡説は発表されて以来、古生物学者の強い関心をひいてきた⁽¹⁶⁾。前述したように、大英自然史博物館に関する *Nature* 誌上の論争の中で、漸移観に立つ Halstead は、断続平衡説はマルクス主義に基づいているとして非難した。これに対して Gould は、彼自身がマルクス主義者であることを認めたが、断続平衡説の共同主唱者の Eldredge はマルクス主義とかかわりがなく、と述べ、また断続平衡説はあくまでも古生物学上の主張であり、Halstead の非難はマッカーシズムの恐怖を思いおこさせる、と答えた⁽¹⁸⁾。

断続平衡のモデルを実証する研究として注目されたのが、1981年10月9日号の *Nature* に掲載された P. G. Williamson の研究であった。Williamson は R. E. F. Leakey による化石人類の発掘場所として有名なケニア北部のトゥルカナ湖東岸で、新生代の淡水産軟体動物21種について化石に現れた形の変化を研究した。Williamson はその結論を次の3点にまとめている⁽¹⁹⁾。(1)全ての系列が長期(3百万年から5百万年)にわたって形態の安定を示している。(2)全ての系列において進化的変化が比較的急速な(5千年ないし5万年間におきる)種分化に集約されている。(3)種分化には過渡期の集団のいわゆる発生不安

定がともなう。Williamson は、上記の 3 点のうち(1)と(2)が断続平衡のモデルに一致し、(3)は種分化の過程を明らかにしている、と述べている。

本稿では、断続平衡説の可否に関する古生物学上の議論については触れないが、仮に断続平衡説が正しかったとして、これが進化の総合学説を否定することになるのかどうかを考えてみたい。現代遺伝学と自然選択説とによって進化を理解する立場はネオダーウィニズムと呼ばれ、動物地理学、分類学、古生物学、発生学などにおける生物の諸現象をネオダーウィニズムをもとに理解する立場は総合学説と呼ばれている。総合学説は J. S. Huxley, T. Dobzhansky, G. G. Simpson, E. Mayr などによって推進され、1950年代以後、欧米における正統的な進化学説となった。

Gould によれば、この総合学説はダーウィンの自然選択万能主義と漸移観とを引き継いでおり、その漸移観は断続平衡説によって否定されたことになる⁽¹⁵⁾。遺伝学者の J. S. Jones⁽²⁰⁾ あるいは同じく G. L. Stebbins & F. J. Ayala⁽²¹⁾ がいうように、古生物学者が短期という 5 千年ないし 5 万年は遺伝学的にはきわめて長い時間であり、この間の形態変化は集団遺伝学によって十分理解できるものである。また、現在では自然選択は通常、保存的に働いていることが認められている⁽²²⁾。したがって、長期にわたる形態の安定性も集団遺伝学によって理解できるものである。このかぎりでは、遺伝学を基礎にした総合学説と、地質学を基礎にした断続平衡説とは矛盾するものではないといえる。しかし、総合学説の中核となった集団遺伝学者は、進化とは集団の遺伝子組成の変化の集積だから集団遺伝学が進化の要因を明らかにする、という立場をとっていた⁽²³⁾。したがって、そこでは漸移観が暗黙のうちに前提されていたことは否定できない。集団遺伝学を核とした総合学説のこうした安易な素朴還元論に対し、断続平衡説は反省をせまるものである。ただし、Gould をはじめとする断続平衡説の支持者が、現代進化論の不当性を強調し、ダーウィニズムを否定するという形で議論を展開しているのは好ましくない。なぜなら、それが Gould らの意図に反して、進化論そのものへの懷疑を助長していると思われるからである。この点については本稿の最後でもう一度考えてみたい。

4. 進化論の科学性

(1) 論争の経過

創造論者は、進化論を科学的根拠のない独断であると非難している。ところが類似の主張を大英自然史博物館が表明したため、その是非をめぐって *Nature* 誌上で論争が展開された。

Nature は1981年2月26日号の論説で、自然史博物館のガイドブックの中の「仮に進化論が本当であるならば」という文を進化論否定の可能性を示すものとして非難した⁽²⁴⁾。このガイドブックは1978年に自然史博物館の Patterson によって書かれたものであった⁽⁵⁾。また、Halstead の指摘⁽²⁵⁾によれば、博物館の展示の専任者である Miles は1978年に創造論者の団体にあてた手紙の中で、1981年に予定された新展示では進化論が科学的理論ではないことを明示する、と確約していた。1981年5月にいよいよ種の起源をテーマとした新展示が公開されたが、展示室の入口のパネルに、種の多様性の説明には進化論のほかにも創造論もある、と記されていた⁽²⁶⁾。また、映像展示 (film-loop) には、Patterson の著書 *Evolution*⁽²⁷⁾ をもとに、進化論の非科学性が強調されていた⁽²⁸⁾。この映像展示は撤回されることになったものの、自然史博物館が進化論を科学的理論と認めていないことは明らかであった。

イギリスにおける自然史研究の中心ともいえるべき大英自然史博物館の研究者が進化論の科学性を否定するのは、アメリカにおける創造論攻勢よりも憂うべき事態といえよう。*Nature* も論説で繰り返し進化論の科学性を擁護し⁽²⁴⁾⁽²⁶⁾⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾、通信欄にも進化論擁護の投書が殺到した。しかし、Miles, Patterson をはじめとする博物館の責任者は、頑として進化論の非科学性の主張を捨てなかった。

Patterson や Miles の場合も、また創造論の場合も、進化論が非科学的理論であるとする主張はポパーの科学哲学に基づいている。ポパーによれば、ある命題が科学的か否かは反証可能性があるか否かによる。Patterson や創造論者は、この反証可能性の規準に基づいて進化論は科学的ではないと断定するわ

けである。*New Scientist* では1980年7月以来1年間にわたって進化論とポパー哲学との関連が論じられた。このときも論争の火付け役は Halstead であった⁽²⁵⁾。

本稿では、進化論に関する哲学的分析を詳細に取り上げることはできないが、*Nature*、*New Scientist* などに登場した進化論についての議論の大筋を整理しておく。

なお、進化論あるいはダーウィニズムが議論されるとき、二つの問題が混同されることが多い。一つは、進化という歴史現象が生じたのかどうかということである。他の一つは、進化の現象のしくみに関する問題で、現在では自然選択説が議論のまとなとなっている。進化という歴史現象の認否の問題と、自然選択説の是非の問題とは峻別しなければならない。

(2) ポパーの進化論観

ポパーは『歴史法則主義の貧困』(1957)、『客観的知識』(1972)、『果てしなき探求——知的自伝』(1976)などで進化論を取り上げており、その後も進化論に関する論文⁽³¹⁾を発表し、また、上記の論争の中でも発言している。ポパーの進化論を整理すると、次のようになる。

ポパーが進化という歴史現象の記述を科学と認めているのかが明確でなかった。『歴史法則主義の貧困』では、進化をはじめとする歴史事象に普遍法則を求めることはできない、と主張している。そのため、ポパーは歴史学の科学性を否定している、と受け取られることも多かった。しかし、ポパー自身の *New Scientist* への投書⁽³²⁾によれば、歴史学における個別の出来事の記述もテスト可能なので、地球生物の進化史を含め、歴史学も科学である、という。ポパーが進化論は科学とはいえないというとき、それはもっぱら自然選択説について述べていたのである。

自然選択説について、ポパーは『客観的知識』と『果てしなき探求』の中で次のように述べている。自然選択説はトートロジーなるがゆえに反証不能であり、したがって科学的理論ではなく形而上学的なものである。しかし、形而上学的研究プログラム、すなわちテスト可能な科学的諸理論にとって一つの可能

な枠組として科学に対してもつ価値はきわめて大きい。なぜなら、世界における目的の存在を純粹に物理的な用語で説明することによって、目的論を因果論に還元することを可能にしたからである、という。後にポパーは、これを次のように訂正している⁽³¹⁾。自然選択説を「全ての生物の形質は自然選択によってもたらされた」という普遍命題の形で考えるならば、これはトートロジーではなくてテスト可能であり、反証されている。しかし、生物の個々の形質の進化が自然選択によってどこまで説明できるかの研究をうながすという意味で、自然選択説は研究プログラムとして機能している、と述べている。

ポパーはこのほかにもネオダーウィニズムの諸理論に言及し、その改善案まで提起している。しかし、この部分はポパーの哲学の中で最も価値の少ない部分であり、生物学基礎論の専門家の絶好の餌食となっている⁽³³⁾⁽³⁴⁾。

現在、科学哲学の分野では、ポパーの反証可能性の規準はそのままでは受け入れられていない。したがって、上記のようなポパーの進化論観もそのままでは認めがたい。しかし、自然選択説が目的論を因果論に還元せしめたという指摘は、ダーウィニズムの歴史的意義を適確にとらえているといえよう。

(3) 進化の事実の当否

地球上のさまざまな生物の由来を説明する理論としては、進化論のほかに創造論が考えられるだけである。この点は立場の違いを越えて一致している。ただし、創造論といっても特殊創造論のほかにさまざまな変形があることはいうまでもない。創造論者の代表的な意見は、進化の事実の主張は反証不能であり、特定の仮説を信じているという点では創造論と変わらない、というものである⁽³⁵⁾⁽³⁶⁾。無神論のうえに立つ進化論と、有神論のうえに立つ創造論とは対等であり、どちらを選ぶかは各人の信仰の問題である、という。

Patterson も、進化という歴史事象の記述は個別の出来事を扱うので、検証不能であって科学とはいえない、という⁽²⁷⁾。ただし、遺伝学などに矛盾してはならないという制約があるので、まったくの非科学的存在でもない。創造論はいかなる現象をも神の活動として片付けてしまうのだから、純形而上学的である。したがって、創造論よりも進化論の方が世界の理解を深めるのに役立つ

つ。ゆえに、さしあたり進化論を受け入れるのが望ましいが、これを絶対的真理としてはならない、という。

自然史博物館の Miles らは、進化論が確実なものではないことを強調して、次のようにいう⁽⁵⁾。「我々は進化論の絶対的な証拠をもってはいない。我々がもっているのは、進化論に有利な圧倒的な状況証拠であり、いまだより優れた対抗理論をもっていないというだけである。しかし、より優れた理論が現れたら、明日にも進化論を放棄しなければならないだろう」。

このように、進化の事実の主張に懐疑的な態度の根拠としては、反証可能性の規準によるものと、絶対的真理の否定によるものとがあるが、いずれもポパー哲学に基づいている。これに対して *Nature* や *New Scientist* 誌上でさまざまな反論がなされた。ここではそうした議論を踏まえて、Patterson らに反論しておく。

いかなる知識であろうとも、原理的にはたしかに、絶対的に確実ということはない。だからといっていちいち「絶対的に確実とはいえない」などということするのは、行き過ぎた哲学趣味である。科学博物館の入口に、「原子論は確実とはいえない。対抗理論としてアリストテレスの物質論などがある」などということわるだろうか。

それとも、進化論は科学的知識の中でもとくに根拠が薄弱なのであろうか。過去の現象は直接経験によって検証できないというのは、進化論を疑う理由にならない。原子論などの現在の現象に関する物理科学上の理論の検証も、他のなんらかの理論を前提して行われる⁽³⁷⁾。間接的な検証という点では物理科学の理論も進化論も変わらないのである。進化の事実の主張としての進化論については証拠を一つ一つ数え上げるよりも、これが現代生物学の体系の中で最も中心的なものになっている、ということを考えるべきだろう。科学的知識の中で、生物が進化の産物であるという主張ほど確実なものも少ない、ということもできる。

次に、反証可能性の規準に基づく議論について見てみよう。前述したように、ポパー自身は個別の出来事にかかわる歴史学もテスト可能だから科学であ

る、と述べている。しかし、反証可能性の規準はもともと普遍法則の科学性の規準として提出されたものである。これを拡張して個別事象の記述にまで適用するのは無理である⁽³⁸⁾。だからといって個別事象に関する知識を科学の分野から追放してしまうと、生物学、地質学、天文学、地球物理学などは科学とはいえなくなってしまう。そこで、反証可能性の規準に代わる科学の基準がいくつか提案された。その一つは、やはりポパーの主張にのっとって、偏見のない批判的な探求に基づく知識を科学とする、というものである⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾。しかし、こうした特定の規準に基づく科学と非科学との客観的識別は不可能である、というのが、科学哲学の分野での結論といえるだろう⁽⁴¹⁾。J. Sparkes⁽⁴²⁾や A. L. Caplan⁽⁴³⁾は、科学者が科学哲学および科学史の分野での成果に無知のまま、いまだにポパーの科学論を振りかざす愚を指摘している。

進化の事実の主張としての進化論は科学か否か、と問うこと自体が無意味ではないだろうか。進化論の科学性の否定は、生物学の科学性を否定することにつながる。このような態度は、物理学とくに力学を科学の典型とし、生物学は科学の中でも下等なものとする偏見に由来するものであろう。実際には進化の事実を確信している進化の研究者が、進化論の非科学性を主張してとくとくとしているのは、こっけいでさえある。こうした態度を *Nature* の論説⁽²⁴⁾ が自然史博物館の腐敗と断じ、Ruse⁽⁴⁴⁾ が進化論者のハラキリと茶化すのも当然である。

(4) 自然選択説とトートロジー

■ 進化論の科学性に関する *Nature* 誌上の論争では、主として進化の事実の主張が問題とされていたが、この議論の中にしばしば自然選択説に関する問題が忍び込んでいた。とくに創造論者の議論には二つの問題の混同が目立つ。自然選択説に対する非難は、それがトートロジーにすぎないというところにある。

Patterson は自然選択説がトートロジーであるとする根拠を三点あげているが、他の論者の意見もこれにつけている。これを整理すると次のようになる。第一に、「適者生存」という表現は、適者とは生存者を意味するだけだからト

ートロジーにすぎない。第二に、「全生物は繁殖し、かつ遺伝変異を示す。遺伝変異の違いによって繁殖に及ぼす影響が異なる」という自明の前提から、「繁殖に有利な変異は残り、不利な変異は消え、生物は変化する」という自然選択説が論理的に導かれる。したがって、これはトートロジーにすぎない。第三に、「進化は自然選択（ノンランダムな変化）か遺伝子浮動（ランダムな変化）かいずれかによる」という言明も定義から導かれるもので、トートロジーにすぎない。

このような分析が自然選択説を正しくとらえているとはいえない。ここではまず、ダーウィンの自然選択説はいかなるものであったかを考えていきたい。ダーウィンの自然選択説にはさまざまな要素が混在しており、これが自然選択説を混乱させる原因となっている。ダーウィンの自然選択説は、世界観としての側面、モデル理論としての側面、社会思想的側面の三つの側面から考えるのがよい。

自然選択説の最も重要な側面が、世界観としての側面である。生物のもつ合目的性の究極的な由来をどうみるかといえば、超自然的な目的原理に由来するかと考えるか、無目的な存在の中から自然的経過により生じたと考えるか、いずれかである。前者が目的論であり、後者が機械論である。自然選択説とはこの機械論にはかならない。生物の基本的形質は遺伝によることと、遺伝変異があることを前提すると、機械論すなわち自然選択説の立場では、遺伝変異はランダムに生じ、なんらかの自然的経過によってノンランダムな結果がもたらされる、と考える。目的論の立場では、遺伝変異が合目的性をもつとするか、あるいはランダムな遺伝変異に超自然的原理が働いてノンランダムな結果がもたらされる、と考える。自然選択説をとるか目的論をとるかは生物を見るうえでの基本的立脚点の問題である。どちらを選ぶかは、いわば決断によるものである。自然選択説をとるということは、生物を機械論の立場で見るという概念枠を設定することである。機械論は生物学にかぎらず全ての近代科学の概念枠である。なんらかの基本的な概念枠なしには、いかなる認識もありえない。概念枠の設定は形而上学的と呼ぶこともできよう。ただし、形而上学的であること

は必ずしも非科学的ではない。機械論を形而上学的なるがゆえに非科学的というのであれば、機械論に立脚する近代科学は全て科学とは呼べないことになる。生物を科学的にとらえることを前提すれば、自然選択説は論理的に導かれる。このように見れば自然選択説はたしかにトートロジーになる。しかし実際にはダーウィンの自然選択説により、生物学が近代科学として確立したのであった。自然選択説はポパーのいう形而上学的研究プログラムといったあいまいなものではない。アリストレスに代表される目的論的生物学をとるのではないかぎり、自然選択説を拒否することはできない。世界観としての自然選択説は近代生物学の基本的概念枠なのである。

ダーウィンは世界観としての自然選択説を宣言しただけでなく、自然選択の作用についてのモデルを提出している。ダーウィンは個体を単位として考え、生物はつねにわずかずつ変化しており、その集積によって進化がもたらされる、と考えた。自然選択の保存的作用はほとんど無視していた。このようなダーウィンのモデルは、集団遺伝学成立以後の生物学の進歩によってほぼ崩壊したといえよう。自然選択作用の単位としては集団を考えなければならないことが明らかになり、また、通常 of 自然選択の作用は保存的であることも明らかになった⁽²²⁾。ただし、ダーウィンのモデル理論の否定が、世界観としての自然選択説を否定することにならないのはいうまでもない。

進化研究者の課題は、自然選択の作用について適切なモデル理論を提出することである。遺伝学をはじめとする生物学諸分野の進歩のおかげで、モデル設定について我々はダーウィンよりはるかに有利な立場にいる。自然選択に関するモデルを考えると、自然選択によるノンランダムな現象と、遺伝子浮動によるランダムな現象との区別が重要になる。実験観察による二種の現象の判別が不可能であるなら、いかなるモデル理論もテスト不能となる。個々の事例について自然選択がどこまでかかわっているか判定するのは、たしかに困難なことに違いない。多型現象に関する中立説と平衡説の対立になかなか決着がつかないのもそのためである。しかし、いままでに自然選択の作用が測定された例も多く、遺伝学の進歩もあって、今後はますます確実な推定が可能になるであ

ろう。生物進化の過程で自然選択と遺伝子浮動とがどのようにかかわってきたかの解明こそ、進化研究の課題といってよいだろう。

自然選択説の世界観としての側面とモデル理論としての側面は、いずれも生物学上の問題であるが、ダーウィンの場合、これに社会思想的側面がからんでいる。後述するように、「適者生存」あるいは「優勝劣敗」という表現を生物に適用する場合には、必ずしもトートロジーとはいえない。ところが、これを人間社会に適用すると、語義があいまいで各人の勝手な解釈を許すことになる。適者あるいは優者の解釈しだいで、この表現は保守反動思想ともなり革命思想ともなる。ダーウィン自身も、自然選択説を差別の論理として用いる過ちを犯している。自然選択説の社会思想的側面は、ダーウィニズムの成立とその社会的影響をみるうえでは重要だが、自然選択説の科学としての性格を考えるうえでは無視してよいだろう。

自然選択説に対する Patterson の非難については大部分、いままでの記述の中で答えてきたが、ここでまとめて整理しておこう。

「適者生存」という表現を人間社会に適用した場合には、トートロジーで無意味というほかないことは、前に述べた。この表現を生物に適用した場合、これは「適者」の定義とみるべきだろう。自然選択において意味をもつのは単なる生存ではなく、子孫を残すことである。したがって、「適者とはノンランダムな繁殖者」ということになる。遺伝子型の違いによる繁殖率の差は原理的に測定可能であるから、上の定義は経験的に有意味である。

自然選択説が自明の前提から導かれるからトートロジーで非科学的という Patterson の第二の非難が正しければ、公理体系として整備されている力学や熱力学なども科学とはいえなくなる。前述したように、世界観としての自然選択説は、とらえ方によってはトートロジーになるが、だからといって非科学的なものではない。

第三点についていうと、「進化は自然選択か遺伝子浮動かいずれかによる」という表現は世界観としての自然選択説を述べたものと考えるべきである。したがって、これが非科学的という批判はあたらない。

結論として次のようにいえる。自然選択説の世界観としての側面と社会思想的側面は、トートロジーとしての性格をもっている。社会思想的側面は、無意味な言明としてきびしく批判しなければならない。世界観としての側面は、近代生物学の概念枠として積極的に評価しなければならない。また、自然選択と遺伝子浮動との判別が原理的に不可能であるならば、自然選択の作用についてのモデル理論はテスト不能になってしまう。しかしこの判別は可能であり、それを推し進めることこそ進化研究の課題といえよう。Patterson は自然選択と遺伝子浮動との判別の困難な例をことさらに強調して、自然選択についてのモデル理論が反証不能だという。さまざまな方途をさぐって困難を解決していくのが科学者の態度のはずである。Patterson は不健全な哲学趣味におちいっているといわざるをえない。

(5) 生命の起源

生命の起源の問題は進化論とは別の問題と見ることもできる。しかし、自然選択説をとるかぎり、最初の生物は無生物から自然的経過をたどって生れたといわざるをえない。最初の生物は、ランダムな有機物の集合の中から自然的経過をたどって生じたはずである。この経過はいまだ解明されていない。創造論者はこの点をとらえて進化論の非を主張し、S. W. Fox が防戦につとめている⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾。

生命の起源に関して新たな話題を提供したのが、天文学者 F. Hoyle の新説であった。F. Hoyle と C. Wickramasinghe は共著 *Lifeccloud* (1979)⁽⁴⁷⁾ の中で生命の起源を論じていた。その中では、最初の生物の材料となった有機物は地球で形成されたのではなく、宇宙空間に生じ、彗星によって地球に運ばれた。最初の生物は彗星あるいは地球で生じ、その後は自然選択による進化の過程をたどった、と述べられている。ところが二人の新たな共著 *Evolution from Space* (1981)⁽⁴⁸⁾ では自然選択による進化を否定し、一種の創造論を唱えている。*Nature* 誌上の紹介⁽⁴⁹⁾ によると、Hoyle らの主張は次の通りである。地球上で誕生した原始生物から自然選択による進化の過程を経て現在の生物が生じたということは、確率計算のうえからほとんどありえない。原始生物

と遺伝子は太陽系の宇宙空間の中で創造神によって作られ、地球に運ばれる。宇宙からの新たな遺伝子が地球生物に組み込まれることにより、生物は跳躍的に進化してきた、という。アーカンソー州の創造論教育裁判では、Wickramasinghe が創造論者側の証人として出廷した⁽⁵⁰⁾。

Hoyle らの著書を直接見てはいないので、ここで彼らの考えを批判することは差し控える。ただ、科学的に解決困難な問題があるからといって *deus ex machina* に頼るのでは科学の進歩はない。生命の起源の問題の中でも最も重要なものであった遺伝コードの起源についても、物理化学的にある程度見通しが立ってきたことが報告されているのである⁽⁵¹⁾。

5. 獲得形質の遺伝

1980年以来、進化論に関連して大きな話題となったのが獲得形質の遺伝の問題であった。騒動の発端は1980年にオーストラリアの免疫学者 J. E. Steele らが、獲得形質の遺伝を示す実験結果を発表したことであった。この事件の経過はわが国でも報道されているが⁽⁵²⁾、ここでは主として *Science* の記事⁽⁵³⁾をもとに経過を整理しておく。

1978年のある日、Steele は Arthur Koestler の著書 *Janus* を読んで獲得形質遺伝の観念を確信した。当時 Steele はカナダのオンタリオがん研究所にいたが、その同僚 R. M. Gorczynski も Steele に賛同した。Steele は獲得形質遺伝に関連した文献をあさり、分子遺伝学に基づく獲得形質遺伝の理論を組み立て、小冊子⁽⁵⁴⁾を発表した。Steele と Gorczynski はマウスの免疫寛容（抗原に反応しないこと）についての獲得形質遺伝の有無を調べた。雄のマウスに出生直後から異なる系統のマウスの抗原を注射して免疫寛容にする。この雄に同系の雌を掛け合わせて子を生ませる。免疫寛容は後天的に得られたものだから、通常の遺伝学によれば子は非寛容のはずである。ところが結果は子供の50～60%に免疫寛容が遺伝し、さらに孫の世代の20～40%にも遺伝した。この結果は1979年2月に得られ、Steele を驚喜させた。この実験結果は1980年1月に『アメリカ科学アカデミー紀要』に投稿され、5月に印刷発表された⁽⁵⁵⁾。

Steele らは続けて類似の実験を行い、やはり獲得形質の遺伝を示す結果を得た。この実験結果は1980年7月に *Nature* に投稿されたが、掲載されたのは1981年2月19日号であった⁽⁵⁶⁾。

1980年4月、Steele は免疫学者 P. Medawar の好意でイギリスのミドルセックスの診療研究センターに招かれた。診療研究センターでは、セントメアリー病院医学校の L. Brent らも加わって、Steele と Gorczynski の実験が追試されることになった。この追試実験から Steele は完全に締め出されていたが、それは客観的な追試を行うためには当然のことでもあった。しかし、Steele の独善的で好戦的な態度もあって、追試グループと Steele との仲はしだいに険悪になった。追試の結果は1981年2月に *Nature* に投稿され、4月9日号に掲載された⁽⁵⁷⁾。この結果は後天的な免疫寛容の遺伝を否定するものであった。Steele は、追試の条件が Steele らの実験と完全には同じでないことなどをあげて追試の結果は無意味だとする一方、追試のデータを Steele なりに分析して、それが獲得形質の遺伝を証明していると言い張った。ダーウィニズムへの懷疑が広まってきた風潮の中で、この対立はイギリスのマスコミが好んで取り上げるところとなった。テレビ、ラジオ、新聞、雑誌で、Steele は多数の正統派に立ち向かう勇敢なる反逆者の役を演じた。イギリスの科学者はますます反感をつのらせ、Medawar も Steele に1年契約は延期しないと通知した。Steele はイギリスの学界から不当にあしらわれたという怒りを抱いて、1981年6月にオーストラリアに帰国した。

イギリスの追試者のグループは引き続いて Steele らの実験と完全に同じ条件で実験を行い、やはり獲得形質遺伝を否定する結果を得た。この結果は1982年1月21日号の *Nature* に発表された⁽⁵⁸⁾。Steele と Gorczynski が持論を捨てたわけではないが、大勢は決まったというべきだろう。

Steele が獲得形質の遺伝に執着するのは、これが自然選択では説明困難な定向的な進化を説明する、と考えたためであった。このように獲得形質の遺伝は、自然選択に対抗する進化の要因として理解されることが多い。しかし、獲得形質の遺伝は自然選択に対抗するものではない。仮に獲得形質の遺伝があっ

たとしても、そのような合目的性をもった性質の起源が問題になってくる。結局それは自然選択説に基づいて考えるか、超自然的な目的原理を導入するかのいずれかになる。獲得形質の遺伝が認められたとすれば、自然選択説にとってはその進化の過程を説明するという新たな課題が生じたことになるだけである。獲得形質遺伝の問題は、一義的にはあくまでも遺伝学の問題である。このことが理解されていれば、獲得形質の遺伝をめぐるおこりがちな熱狂的な議論が防げるのではないだろうか。

また、今度の事件でも獲得形質の遺伝はラマルキズムと表現されているが、これは誤解を生みやすい。獲得形質の遺伝はラマルクの主張の中のごく一部であって、これでラマルクの進化思想を代表させることはできない。ラマルキズムは獲得形質の遺伝とは異なる意味で用いられることもある。ラマルキズムとかダーウィニズムといった多義的な用語は、できるだけ使うべきではないだろう。

6. 結 語

進化という歴史過程の主張も自然選択説も近代生物学の土台を形成するものであって、それが科学の分野に属することはいうまでもない。それにもかかわらず、なぜ進化論だけがこうも非科学という批判をあびるのだろうか。それにはいくつかの要因が考えられる。キリスト教信仰との衝突、伝統的な物理学崇拜、『種の起源』におけるダーウィンの記述が適切でないこと、生物学者自身が自然選択説を十分には理解していないことなどがあげられよう。

最近の進化論に懐疑的な風潮に対しては、進化研究者にもかなりの責任があるのではないだろうか。Patterson のように哲学趣味におちいったものは別としても、進化研究者がノンダーウィニアンと自称するのは進化論に否定的な風潮をおおることになる。木村資生ら中立論者は、遺伝子浮動をダーウィンよりも重視したからといってノンダーウィニアンの旗印をかかげ、J. Gould は漸移説をとるダーウィンと異なって跳躍説をとるからといってノンダーウィニズムをうたう⁽¹⁵⁾。ノンダーウィニズムという彼らの表現は二つの点で誤っている。

第一に、ダーウィンの意義は進化の事実の主張と世界観としての自然選択説の主張にあったのであって、この二点を認める以上、モデル理論のうえではダーウィンと異なるからといってノンダーウィニズムということはできない。遺伝学者は連鎖の現象を発見したからといってノンメンデルイズムなどとはいわない。近代生物学者は所詮、ダーウィンの掌を越えることはできないといえる。

第二に、前述したように、ダーウィンのモデル理論は中立説や断続平衡説の登場以前に基本的なところで否定されていたのだから、いまさら新たにノンダーウィニズムという余地はない。

このようにノンダーウィニズムという標語は誤っているが、これが一般に及ぼす影響も重大である。専門家が専門外の人々に話をするとき、いかに注意深く話をしても、聴き手の記憶には特定の標語だけが残りがちである。ノンダーウィニズムという標語は進化論を全面的に否定するものと受け取られ、進化論否定の風潮を助長することになる。Gould も彼のノンダーウィニズムとは進化論を否定するものではないと弁明しなければならなかった。

連鎖の発見がメンデルイズムの成長とみなされたように、ダーウィニズムという用語を使うのであれば、自然選択についてのモデル理論の進歩はダーウィニズムの成長とみなされるべきである。

日本では天皇信仰と歴史学が衝突することはあっても、創造論が進化論をおびやかすことはないであろう。それにしても無益な混乱が生じないように、進化研究者も注意を払うべきだと思われる。

文 献

- (1) 科学, 51 (1981), 336, 596. 52 (1982), 291—292
- (2) *Nature*, 275 (1978), 682
- (3) *1981 Britannica Book of the Year*
- (4) *Nature*, 277 (1979), 175—176
- (5) *Nature*, 290 (1981), 82
- (6) *Nature*, 292 (1981), 402
- (7) *Nature*, 288 (1980), 208
- (8) *Nature*, 275 (1978), 683

- (9) *Nature*, 276 (1978), 759—760
- (10) *Nature*, 280 (1979), 541—542
- (11) E. Mayr, *Science*, 214 (1981), 510—516
- (12) *Nature*, 288 (1980), 430
- (13) *Nature*, 290 (1981), 730
- (14) *Nature*, 292 (1981), 395—396
- (15) S. J. Gould, 科学, 52 (1982), 281—286, 327—331
- (16) 速水格, 科学, 52 (1982), 274—280
- (17) *Nature*, 289 (1981), 742
- (18) P. G. Williamson, *Nature*, 293 (1981), 437—443
- (19) P. G. Williamson, *Nature*, 294 (1981), 214—215
- (20) J. S. Jones, *Nature*, 293 (1981), 427—428
- (21) G. L. Stebbins & F. J. Ayala, *Science*, 213 (1981), 967—971
- (22) 松永俊男, 科学, 52 (1982), 206—211
- (23) 松永俊男, 桃山学院大学人文科学研究, 第13卷2号 (1977), 29—52
- (24) *Nature*, 289 (1981), 735
- (25) B. Halstead, *New Scientist*, 87 (1980), 215—217
- (26) *Nature*, 291 (1981), 271—272
- (27) C. Patterson, *Evolution*, British Museum (Natural History), (1978). 邦訳,
『現代の進化論』岩波書店, (1982)
- (28) *Nature*, 291 (1981), 373
- (29) *Nature*, 290 (1981), 75—76
- (30) *Nature*, 294 (1981), 389—390
- (31) K. Popper, *Dialectica*, 32 (1978), 339—355
- (32) *New Scientist*, 87 (1980), 611
- (33) M. Ruse, *Philosophy of Science*, 44 (1977), 638—661
- (34) G. D. Wasserman, *Philosophy of Science*, 48 (1981), 416—437
- (35) *Nature*, 292 (1981), 95—96
- (36) *Nature*, 294 (1981), 302
- (37) N. R. Hanson, *Patterns of Discovery*, Cambridge U. P., (1958)
- (38) B. Pearson, *Nature*, 291 (1981), 186
- (39) E. O. Wiley, *Nature*, 290 (1981), 730
- (40) R. T. O'Grady, *Nature*, 294 (1981), 510
- (41) F. Suppe (ed.), *The Structure of Scientific Theories*, 2nd ed., University of
Illinois Press, (1977)
- (42) J. Sparkes, *New Scientist* 89 (1981), 156—158

ダーウィニズムの科学性

- (43) *Nature*, 290 (1981), 623—624
- (44) M. Ruse, *New Scientist*, 90 (1981), 828—830
- (45) *Nature* 292 (1981), 490
- (46) *Science* 213 (1981), 290
- (47) F. Hoyle & C. Wickramasinghe, *Lifecloud*, J. M. Dent & Sons Ltd., (1979).
邦訳, 『生命は星雲からやってきた』ダイヤモンド社, (1980)
- (48) F. Hoyle & C. Wickramasinghe, *Evolution from Space*, Dent, (1981)
- (49) *Nature* 294 (1981), 489—490
- (50) *Science* 215 (1982), 142—146
- (51) 清水幹夫 科学 52 (1982), 236—244
- (52) 科学 51 (1981), 402—403
- (53) *Science* 213 (1981), 316—321
- (54) E. J. Steele, *Somatic Selection and Adaptive Evolution*, Croom Helm, (1979)
- (55) R. M. Gorczynski & E. J. Steele, *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.* 77 (1980),
2871—2875
- (56) R. M. Gorczynski & E. J. Steele, *Nature*, 289 (1981), 678—681
- (57) L. Brent et al., *Nature*, 290 (1981), 508—512
- (58) L. Brent et al., *Nature*, 295 (1982), 242—244

(1982. 6. 17受理)